２０１５年

ＪＡＦ電気自動車国内競技車両

指導要項

2015 年 JAF 電気自動車国内競技車両

指導要項

（文中の赤太字下線部分は変更箇所を示す。）

※本指導要項は、モータースポーツ競技に参加する電気自動車が最小限備えるべき要件を定めたものであり、JAF は競技参加者が本指導要項に基づいて車両製作を行うことを強く推奨するものであるが、最終的に競技車両の安全性を確保することは各参加者の責任である。

※競技参加にあたり、競技会技術委員長により安全でないと判断された車両は、いかなる場合においても当該競技に出場できない。

第１章　車両の分類

競技に使用される車両は次のグループに分類される。

1.1　グループ区分

1.1.1　電気自動車のグループ

1.1.1.1　ストック

- ストック１（EV-P-1）
- ストック２（EV-P-2）

1.1.1.2　オープン

- オープン１（EV-R-1）
- オープン２（EV-R-2）

1.1.1.3　電気カート

- 電気カート１（EV-K-1）
- 電気カート２（EV-K-2）

1.1.2　ハイブリッド電気自動車のグループ

1.1.2.1　ハイブリッド（EV-H）

1.1.3　小型軽量電気自動車のグループ

- エコノムーブ（EV-EM）

1.2　重量別クラス区分

車両は次の重量別クラスに区分される。

①150kg までの車両［電気カート（EV-K-1）は 170kg まで］
②150kg を超え 350kg までの車両
③350kg を超え 500kg までの車両
④500kg を超え 750kg までの車両
⑤750kg を超え 950kg までの車両
⑥950kg を超え 1250kg までの車両
⑦1250kg を超え 1500kg までの車両
⑧1500kg を超える車両

すべての重量別クラスを特別規則書に記載する必要はなく、また、さらにその競技の特殊事情によって２つあるいは幾つかの相次いだ重量別クラスを合体させることは自由である。上記重量別クラスをこれ以上細分することはできない。

（太線で囲んだ範囲は混走してよいグループおよび重量別クラスを示す。）

グループ ＼ 重量別クラス		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
電気自動車	ストック１（EV-P-1）								
	ストック２（EV-P-2）								
	オープン１（EV-R-1）								
	オープン２（EV-R-2）								
	電気カート１（EV-K-1）								
	電気カート２（EV-K-2）								
	エコノムーブ(EV-EM)								
	ハイブリッド（EV-H）								

第２章　車両の定義

２.１　電気自動車の定義

車両内に蓄電した電気のみを使用し、それによってホイールで推進する車両をいう。

２.１.１　電気自動車の競技車両

２.１.１.１　電気自動車ストックグループ（ストック１、２）

公道を走行することを目的として市販をしたことのある車両を電気自動車に改造した車両、もしくは当初から電

気自動車として販売された車両をいう。

2.1.1.2　電気自動車オープングループ（オープン1、2）

ストックグループに属さない車両をいう（例：フォーミュラカー、レーシングカー）。

2.1.1.3　カート改造型電気自動車（電気カート）

単座席で安全構造体を装備し、製造の制限は無く、サスペンションを持たない車両をいう。

2.2　ハイブリッド電気自動車の定義

当指導要項で扱うハイブリッド電気自動車は、ソーラー以外の発電装置を装備し、電気モーターのみによってホイールを経由して推進する車両をいう。

2.3　小型軽量電気自動車（エコノムーブ）の定義

単座席で小型軽量の車両をいう。

2.4　駆動用バッテリーによる車両の分類

2.4.1　駆動用バッテリーによる電気自動車の分類

ストック１（EV-P-1）：制御弁式鉛電池（Valve-Regulated Lead-Acid）に限定

ストック２（EV-P-2）：3.1 に認められるバッテリー

オープン１（EV-R-1）：制御弁式鉛電池（Valve-Regulated Lead-Acid）に限定

オープン２（EV-R-2）：3.1 に認められるバッテリー

2.4.2　駆動用バッテリーによる電気カートの分類

カート１（EV-K-1）：

バッテリー：ドライ酸化鉛バッテリーのみ認められる

最大電圧　：48V＋10%

カート２（EV-K-2）：

バッテリー：ドライ酸化鉛バッテリーのみ認められる

最大電圧　：200V＋10%

2.5　車両寸法によるグループ区分

車両の寸法は、以下の値を超えてはならない。

グループ		全長（m）	全幅（m）
電気自動車	ストック１、２	5.0	1.8
	オープン１、２（重量別クラス１、２）	2.5	1.5
	オープン１、２（重量別クラス３~8）	5.0	2.1
	電気カート１、２	2.5	1.5
	ハイブリッド	5.0	1.8
	エコノムーブ	3.0	1.2

第３章　電気自動車ストックグループに対する特別規定

3.1　バッテリーの定義

3.1.1　バッテリーの基本構成

単電池（セル）とは、化学エネルギーの直接変換で電気エネルギー源となる基本的な機能単位で、電極、電解液、容器および端子の集合から構成される。

単位電池とは、一般に単電池を組み合わせたものをいう。

組電池とは、一般に単位電池を組み合わせたものをいう。

3.1.2　車載バッテリー

車載バッテリーは､駆動用バッテリーと補機用バッテリーに分けられる｡補機用バッテリーの使用は任意である。

駆動用バッテリーとは、駆動用回路へのエネルギー供給のため、電気的に接続されたすべてのバッテリーパックの集合体をいう。

補機用バッテリーとは､信号合図､照明および交信に使用される電気エネルギー供給のためのバッテリーであり､常に正常に機能するよう保たれなくてはならない。

無線機、携帯電話、時計、電卓等固有の電源を有する機器のバッテリーは上記に含まれないものとする。

3.1.3　バッテリーの種類

使用の認められる駆動用バッテリーの種類は次のとおりである。

ー鉛（制御弁式に限る）
ーニッカド
ーニッケル水素
ーリチウムイオン（ポリマータイプを含む）
ただし、リチウムイオン（ポリマータイプを含む）バッテリーは、然るべき技術を有した製造者によって製造された（専用の電圧監視および保護回路を装備した）バッテリーパックのみ使用を認める。また、JAF 所定の仕様書および安全に関する書類を競技会が開催される 2 ヵ月前までに JAF あてに申請しなければならない。

【申請先】〒105-0012　東京都港区芝大門 1-1-30 日本自動車会館 13 階
一般社団法人日本自動車連盟　モータースポーツ部
ﾒｰﾙｱﾄﾞﾚｽ：solar@jaf.or.jp

バッテリーの取り扱いに際しては、「付則 1　充電に関する注意事項」および「付則 6　バッテリーの取り扱いに関する遵守事項」に従うこと。

３．２　最大電圧

最大電圧は、蓄電池の充電完了後 15 分以上経過した時の数値とする。最大電圧は直流 750V 以下、交流 600V 以下に限定される。

３．３　駆動用バッテリーの種類と電圧の表示

車両は、使用バッテリーの種類と電圧を示す標識物を表示しなくてはならない。標識は後部ルーフの支柱またはこれに相当する場所に配置されるものとする。

３．４　電気配線図

車両の電気装備品のすべての主要な回路を含む電気配線図一つ（A4 サイズ、21×29.7cm）を準備しなくてはならない。この回路図には、蓄電池、ヒューズ、ブレーカー、電源スイッチ、コンデンサー、モーター制御装置またはチョッパー、モーター、充電装置、および接続ケーブルが含まれていなくてはならない。回路図に記載される全ての要素には、電気仕様が詳細に示されていなくてはならない。第二の図面として、これらの要素が配置されている車両内部の位置を示す、車両の（真上からの）平面図を備えていなくてはならない。

３．５　車両重量

車両重量とは、車両が空の状態（搭乗者、工具、ジャッキ等を含まず）を指し、すべての液体タンク（潤滑油、冷却、ブレーキ、暖房）は、メーカーが規定する通常のレベルを満たした状態をいう。

３．６　グランドクリアランス

車両の 1 つの側面のすべてのタイヤの空気が抜けた場合であっても、車両のいかなる部分も地表に接してはならない。このテストはレース出走状態（ドライバーが搭乗した状態）で平坦な面上で行われるものとする。

３．７　バラスト

1 個あるいは数個のバラストによって規定の車両重量を満たすことが許される。
ただし、バラストは十分な強度を有する単一構造体で、工具によって強固な床に取り付けられ、かつ競技会技術委員によって目視でき、封印が施せる構造でなければならない。（ワイヤーの通る穴が必要）

３．８　車両推進用モーター

冷却系統を含み、電気モーターであれば自由とし、その他のタイプのモーターの使用は禁止される。ただし、ストック 1（EV-P-1）は DC ブラシ付きモーターでなければならない。
耐久性のある素材のラベルを見やすい位置に貼り、メーカー名、モーター番号、定格出力、モーター型式、定格電圧を恒久的に表示しなければならない。

３．９　後退機能

車両重量が 200kg を超える車両はすべて、通常にドライバーがハンドルの前に着座した状態で自力で後退することができなければならない。
車両重量が 200kg に満たない車両でも自力で後退できることが望ましい。

３．１０　機械構成要素

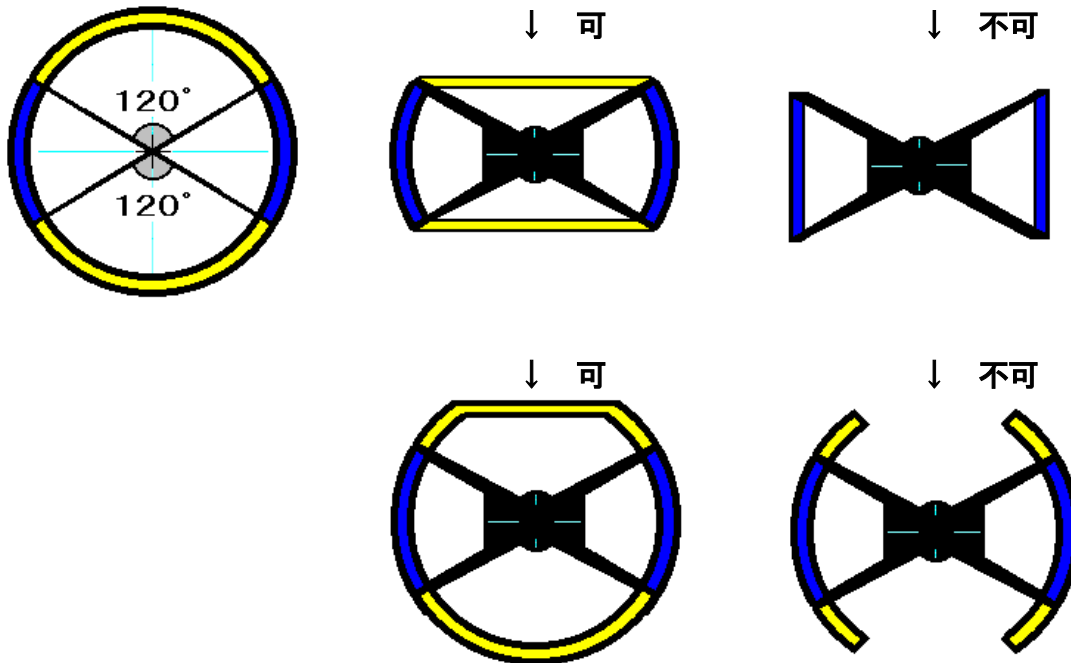
推進、懸架、操舵および制動に必要なすべての構成要素と、それらを機能させるために通常必要とされる、可動あるいは固定の周辺装備をいう。

３．１１　シャシー

シャシーとは機械構成要素および車体が組み付けられている構造体全体をさす。シャシー／フレームおよび主要構造体が、チタニウム素材で構成されることは認められない。合金チタン製ナットおよびボルト類を使用することは

許される。

3.1２　ステアリング

衝突時の傷害のおそれを軽減し、また脱出時の引っ掛かりを防止するため、ステアリングは、完全に閉じられた円形のステアリングホイール（下図参照）によって操作されるものでなければならない。

3.1３　ホイールとタイヤ

ホイールとはフランジとリムからなるものをいう。コンプリートホイールとは、フランジ、リムおよびタイヤが組み込まれた状態をいう。

車両は、最大６個のホイールを装備することができる。

3.1４　シャシー番号

独自の番号でメーカー名、車両型式、シャシー番号等を記入した耐久性のある素材のラベルをシャシー内側の見やすい場所に貼付しなければならない。

3.1５　車体

車体とは以下のことを意味する。

外側：気流にさらされる通信用アンテナを除く、ホイール回転中心を通る面より上に位置する車両のすべての部分。

内側：コクピット（3.31 参照）および荷物室。

車体は単一の構造体で、連結部分または可動部分を有しないこと（例：トレーラータイプの車両は禁止する）。

3.1６　方向指示器

ベース車両に方向指示器が装着されている場合、その車両についていたオリジナルの方向指示器を使用すること。

3.1７　後部赤色警告灯およびブレーキランプ

3.1７.1　赤色警告灯（尾灯）

すべての車両には後部から明確に視認できる赤色警告灯（尾灯）を装備しなければならない。

3.1７.2　ブレーキランプ

すべての車両はブレーキランプを装備しなければならない。

ベースとなる基本車両にブレーキランプが装着されている場合、オリジナルのブレーキランプを使用しなければならない。

3.1８　ケーブル、配管（配線）、電気装置

3.1８.1　配管類の保護

ブレーキ装置、電線、電気装置は、絶対に漏電等を発生させない考慮を必要とし、火災の危険から保護しなけれ

ばならない。車両の外部に取り付ける場合、外部から損傷を受けぬよう（飛石、腐食、機械的損傷等）すべてを考慮して防護策を講じなければならない。
量産車の保護物をそのまま維持するのであれば、追加の保護は必要ではないが防音材および防振材等を取り除くことにより、配管や配線類が露出する場合には適切な防護策を講じなければならない。

３.１８.２　仕様および取り付け

液体用パイプをコクピット内に通すことは許される。しかし、クールスーツ用等の冷却水パイプ、ブレーキ用配管を除きコクピット内で連結してはならない。
すべての配管、配線は暫定的なものであってはならずグロメット、コネクター、クランプ等を含め十分に安全性の高いものにしなければならない。

３.１９　アクセラレーター

アクセラレーターは、リターンスプリングを備えなければならない。

３.２０　ブレーキ

３.２０.１　主ブレーキ

主ブレーキは、ブレーキペダルまたはブレーキレバーによって作動する油圧式制動装置でなければならない。

ー4 輪車両の場合：

ペダルもしくはレバーはすべてのホイールに作動するものでなくてはならない。
制動装置のパイプに漏れが生じた場合、もしくは制動装置に何らかの欠陥が生じた場合でも、ペダルもしくはレバー操作によって少なくとも２つのホイールへの作動が確保できるよう２重回路としなければならない。

ー3 輪車両の場合：

ペダルもしくはレバーにより作動する２つの独立したブレーキを装備し、そのうち１つは前軸のすべてのホイールに、もう一方は後軸のすべてのホイールに作動するものでなくてはならない。
カーボン製のブレーキディスクは禁止される。
ペダルの表面はブレーキ操作の際、足が滑らないよう（滑り止めのコーティング）処理されていなくてはならない。

３.２０.２　駐車ブレーキ

駐車ブレーキは勾配 18%の上りまたは下り坂に駐車している場合、ドライバーを含めた出走状態でその車両が動くことを防ぐものでなくてはならない。
このブレーキは機械的にかけられるもので、自動的に解除されるものであってはならない。

３.２１　ファスナー（締め金具）の追加

ボンネットおよびトランクリッドには少なくとも２個のファスナーを取り付けなければならない。もとの締め具は作動しないように処理しなければならない。

３.２２　安全ベルト

すべての車両は、3 点式以上のシートベルトを取り付けなければならない。ただし、サーキットで行われるレースにおいては、4 点式以上のワンタッチ式フルハーネスタイプのシートベルトを取り付けなければならない。その場合、運転姿勢によりサブマリン現象（※）を起こす可能性のある車両については、股ベルトを含む５点式以上を推奨する。
その材質、取り付け方法については JAF 国内競技車両規則第４編付則「レース競技における安全ベルトに関する付則」に従わなければならない。
※シートベルトを正しく装着していても、衝突時に腰ベルトが骨盤上を滑り上がり、腹部を圧迫する現象。

３.２３　消火装置

内容物 2kg 以上の ABC 粉末消火器を車両に搭載しなければならない。
その取り付けに際しては各々の消火装置の容器がいかなる方向に加速度が加わっても、それに耐え得る取り付け方法を施していなければならない。
その取り付けは、暫定的であってはならない。さらに消火装置はドライバーが容易に取り外せる位置に取り付けなければならない。
また、消火剤の詰め替え年月日も明示しなければならず、詰め替え後の有効期間は５年間とする。

３.２４　ロールバー

３.２４.１　ロールバー

JAF 国内競技車両規則第１編第４章第６条（または FIA 国際モータースポーツ競技規則付則 J 項第 253 条第 8 項）に合致したロールケージを装着しなければならない。

３.２４.２　一般的解説

ロールバーは設計通りに組み付けられた場合に、車体の変形を防止し搭乗者の傷害の危険を減少するように設計・製作されなければならない。

ロールバーのパイプの材質にアルミニウムの使用は許されない。ロールバーのパイプは液体等を通すパイプとして使用されてはならない。

ロールバーのいかなる部分も搭乗者の出入りを妨げたり、搭乗者の空間を占拠するようなことがあってはならない。

※ロールバーの車体への取り付けについては、JAF 国内競技車両規則第１編第４章第６条に定められた方法が参考となる。（付則３参照）

３.２５　視界

安全に走行できる視界が確保されていなければならない。

後方視界は、車外に取り付けられた最低２個のミラーによって確保されなければならない。

３.２６　牽引用穴あきブラケット

すべての車両は、前後方向から牽引できる装置（牽引用穴あきブラケット）を装備しなければならない。

ロールバーにより車両の吊り上げおよび牽引が可能な場合は、これを以って牽引用穴あきブラケットに代えることができる。

牽引用穴あきブラケットは、取り付け部も含め、車両を牽引して移動するのに十分な強度を有していなければならない。

牽引用穴あきブラケットは下記の条件を満たさなければならない。

①材質は、スチール製でなければならない。

②最小内径：50mm

③内径の角部はＲを付けて滑らかにしなければならない。

④板製の場合、最小断面積（取り付け部分も含む）は $100mm^2$。

⑤丸棒の場合、最小直径 10mm。

⑥黄色、オレンジ色あるいは赤色に塗装されていなければならない。

３.２７　ウィンドウおよびウインドシールド

すべての窓の素材は、割れにくく、大きな破損を招かないものを使用しなければならない。

ドライバーの視界を確保する必要のある窓には、透明で視界を妨げないガラス等を使用しなければならない。

３.２８　ウインドシールドの安全固定装置

ウインドシールドの安全固定装置を自由に設けてよい。

３.２９　電気系統の安全性

装置系統のアースと、車両のシャシーもしくは車体の間の電圧は 50V までのみ認められる。

駆動回路の電圧が 42V を上回る場合、十分な絶縁を施してその回路を車両補機の回路から遮断しなくてはならない 。電気器具の保護カバーの上またはその付近に、「高電圧」の警告を示す印を表示しておかねばならない。この印は、黒で縁どりした黄色の三角形のなかに黒い稲妻をかたどったものでなければならない。三角形の辺は少なくとも 12cm でなければならない。

ー駆動回路は、車両の推進に使用される電気器具のすべての部分により構成される。

ー車両補機の回路は、信号合図、照明および交信に使用される電気器具の全ての部分で構成される。

３.２９.１　サーキットブレーカー（主電源回路開閉装置）

→回路構成例参照

３.２９.１.１　すべての電気伝達装置（すべての電気回路）を遮断するため、運転席および車外から容易に操作できる独立した十分な容量のサーキットブレーカーを装備しなければならない。ただし、サーキットブレーカーの設置により主電源回路がドライバーや車外スイッチの近くに配されることのないよう留意しなければならない。

サーキットブレーカーは、最小 8cm の直径を持つ黄色の円で囲まなければならない。

表示は、赤色のスパークを底辺が最小 10cm（国際競技の場合は 12cm）の青色の三角形で囲んだ記号でなければならない。

３.２９.１.２　クローズドカーの場合は、サーキットブレーカーの外部起動装置を助手席側のフロントガラス下部に１個取り付けなければならない。オープンカーの場合は、サーキットブレーカーの外部起動装置をメインロールバー構造の下部でドライバー側に取り付けなければならない。

３.２９.２　整備作業用バッテリー遮断スイッチ

→回路構成例参照

動力用バッテリーには、ドライバーが車両を運転していないときや修理等の際にバッテリーと電気回路を遮断するため、手動操作によるバッテリー遮断スイッチを取り付けなければならない。スイッチは、その開閉状態を目視で確認できるものでなければならず、リレーや継電器を遮断スイッチとして代用することはできない。また、スイッチは最大電流の負荷に耐えるものでなければならず、電気回路上のみならず、物理的にもバッテリーに最も近い場所に取り付けられるものでなければならない。

３.２９.３　過電流トリップ装置

→回路構成例参照

３.２９.３.１　定義

過電流トリップ装置とは、その設置されている箇所で一定の時間に流れる電流が、あらかじめ設定された値を超えたとき、自動的にその電流を遮断する装置である。

過電流トリップ装置とみなされるのは、ヒューズまたはブレーカー（モーター駆動回路内用ブレーカーや、サーキットブレーカー、整備作業用バッテリー遮断スイッチ等は一切トリップ装置とは認められない）である（特別に高速の電子回路ヒューズや高速ヒューズが適当とされる）。

過電流トリップ装置は、蓄電池の近くに取り付けられなければならない。

３.２９.３.２　電気ケーブル

車両内部に配線されるケーブルはいずれも、その導線の直径に対応した過電流トリップ装置を用いて保護されなくてはならない。いかなる状況においても、過電流トリップ装置をサーキットブレーカー（緊急ストップボタン）として代用することはできない。

３.２９.４　絶縁

バッテリーからモーターまでのすべての高圧系回路は適切に絶縁されていなければならない。

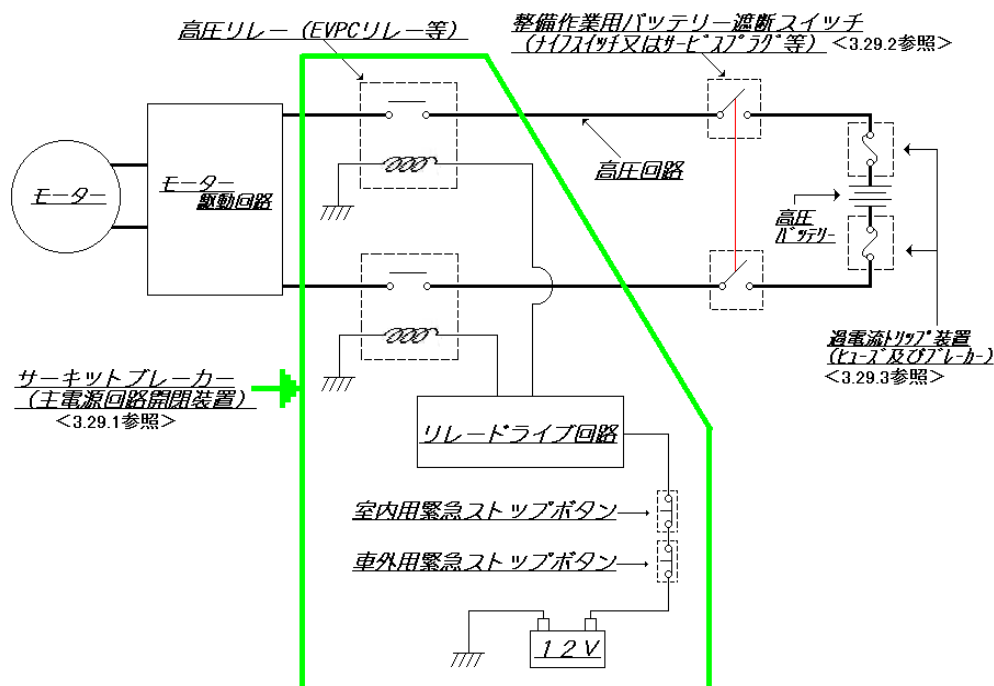
絶縁テープ、塗装コーティング、エナメル、酸化物、ファイバーコーティング、プラスチック箔等は絶縁体として認められない。

絶縁体として用いることができるのは、例えば次のような素材である。

ー十分に厚く、物理的に強固で、耐火性（少なくとも難燃性）を有する絶縁素材（Pertinax 等の合成樹脂板）

ーゴム製のチューブおよびホース

ー剛性あるいは軟性の波形導管（コンジット）

［ 回路構成例 ］

上図のサーキットブレーカーは、運転席および車外から操作可能な緊急ストップボタン、リレードライブ回路および高圧リレーによって構成されている。

3.29.5　電気の一般安全規定

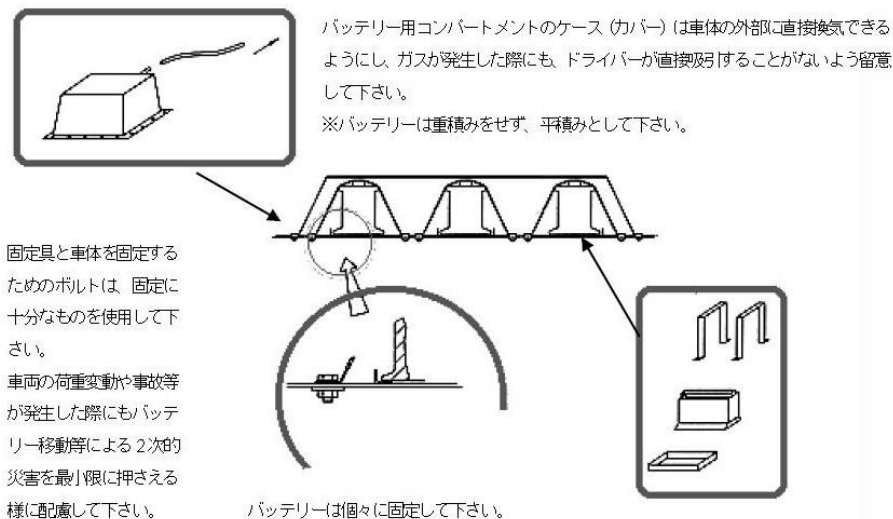
使用している構成部品は、通常の操作または予測される誤操作および降雨時等のいかなる状況においても、危険を伴うものであってはならない。

人体または物質の防護に使用される構成要素には、適切な期間にわたりその機能を果たす信頼性があることを確認しなくてはならない。

※感電に対する保護については付則４を参照のこと。

3.30　駆動用バッテリーの固定

駆動用バッテリーをコクピット内に取り付けてはならない。駆動用バッテリーは車両内に固定された上、バッテリーコンパートメントを用いることにより、ショートや液体の漏出から保護されていなくてはならない。バッテリーコンパートメントは、絶縁性、耐久性およびバッテリー液の防漏性をもつものでなければならない。バッテリーコンパートメントに入れられたバッテリーは､絶縁カバーで覆われ床面に確実に固定されるものでなければならない。固定箇所は、仮に衝撃が加えられても、バッテリー、留め具およびその固定箇所のいずれも緩むことのないよう設計されなくてはならない。バッテリーコンパートメントは、バッテリーの電極やケーブル等伝導性部位への短絡を防ぐことができるよう設計されていなければならず、またバッテリーの液がコクピットに浸入することは絶対にあってはならない。

バッテリーの搭載位置は、堅固な隔壁によってコクピットから隔離されていなければならない。車両内部のバッテリーコンパートメントには、車両の外部に通じる換気ダクトが取り付けられなければならない。

3.31　コクピット（車室）

コクピット（車室）とは、固定された前後バルクヘッドで仕切られたドライバー及び同乗者が搭乗する内部構造空間をいう。

コクピットは長距離走行においてもドライバーが疲労することがないように設計されたものであることが望ましい。車両を運転するための主な装置は、身体を大きく動かすことなく、かつシートベルトを外さなくとも容易に操作できるように設計されていなければならない。また、ドライバーは極端に寝た姿勢で運転すると十分な視界が得られないだけでなく、衝突時に安全ベルトが有効に機能しなくなる可能性が高いため、一般の自動車と同等の乗車姿勢が得られるように設計しなければならない。

コクピットは、新鮮な空気を十分に取り入れるような手段を持つものでなくてはならない。

コクピットからの脱出は、いかなるときも第三者の援助無しに５秒以内にできなくてはならない。なお、コクピット内の床は閉鎖床でなくてはならない。

3.32　座席

座席とは、シートクッションとバックレストの２面をいう。車両内のすべての座席をしっかりと固定しなければならない。座席にはそれぞれ、クッション材のついた、最小 10cm×20cm のヘッドレストが取り付けられなくてはならない。

3.33　傷害の危険性の軽減

車両各部に不要な突起物があってはならない。

3.34　警音器

すべての車両には、連続した音を出すことができる警音器を取り付けなければならない。

第４章　電気自動車オープングループに対する特別規定

４.１　バッテリーの定義

3.1 を準用する。

４.２　最大電圧

3.2 を準用する。

４.３　駆動用バッテリーの種類と電圧の表示

3.3 を準用する。

４.４　電気配線図

3.4 を準用する。

４.５　車両重量

3.5 を準用する。

４.６　グランドクリアランス

3.6 を準用する。

４.７　バラスト

3.7 を準用する。

４.８　車両推進用モーター

冷却系統を含み、電気モーターであれば自由とし、その他のタイプのモーターの使用は禁止される。

耐久性のある素材のラベルを見やすい位置に貼り、メーカー名、モーター番号、定格出力、モーター型式、定格電圧を恒久的に表示しなければならない。

４.９　後退機能

3.9 を準用する。

４.１０　機械構成要素

3.10 を準用する。

４.１１　シャシー

3.11 を準用する。

４.１２　ステアリング

3.12 を準用する。

４.１３　ホイールとタイヤ

3.13 を準用する。

４.１４　シャシー番号

3.14 を準用する。

４.１５　車体

3.15 を準用する。

４.１６　後部赤色警告灯（尾灯）

すべての車両には後部から明確に視認できる赤色警告灯（尾灯）を装備しなければならない。

４.１７　ケーブル、配管（配線）、電気装置

４.１７.１　配管類の保護

ブレーキ装置、電線、電気装置は、絶対に漏電等を発生させない考慮を必要とし、火災の危険から保護しなければならない。車両の外部に取り付ける場合、外部から損傷を受けぬよう（飛石、腐食、機械的損傷等）すべてを考慮して防護策を講じなければならない。

４.１７.２　仕様および取り付け

3.18.2 を準用する。

４.１８　アクセラレーター

3.19 を準用する。

４.１９　ブレーキ

3.20 を準用する。

４.２０　ファスナー（締め金具）の追加

3.21 を準用する。

4.21　安全ベルト
3.22 を準用する。

4.22　消火装置
オープン１（EV-R-1）は内容物 1kg 以上、オープン２（EV-R-2）は内容物 2kg 以上の ABC 粉末消火器を車両に搭載しなければならない。
その取り付けに際しては各々の消火装置の容器がいかなる方向に加速度が加わっても、それに耐え得る取り付け方法を施さなければならない。
その取り付けは、暫定的であってはならない。さらに消火装置はドライバーが容易に取り外せる位置に取り付けなければならない。
また、消火剤の詰め替え年月日も明示しなければならず、詰め替え後の有効期間は５年間とする。

4.23　ロールバー
4.23.1　目的
安全構造の基本目的は、ドライバーの防護にある。この目的は設計の基本考察である。

4.23.2　構造
すべての車両は、少なくとも２つのロールバー構造体を装備しなければならない。
第１ロールバー構造体は、ステアリングホイールの前方にあり、ステアリングホイールの前方 25cm 以上にあってはならず、また少なくともステアリングホイール周縁の頂点と同じ高さでなくてはならない。
第２ロールバー構造体は､第１構造体の後方に 50cm 以上離れていなければならず､ドライバーが通常に着座し、ヘルメットをかぶり、シートベルトを締めた状態のとき、そのドライバーのヘルメットは、第１構造体の頂点と第２構造体の頂点を結ぶ線を超えてはならない。
座席の背部にある第２構造体は、車両の縦方向の中心線に対し左右対称であり、また次の項目に合致しなければならない。
－コクピット床面から垂直に測定し、ロールバーの頂点までの間が少なくとも高さ 95cm なくてはならない。
－ロールバーの頂点は､通常の運転姿勢におけるドライバーのヘルメットから少なくとも 5cm 上方になければならない。

4.23.3　材質
使用されるパイプの仕様

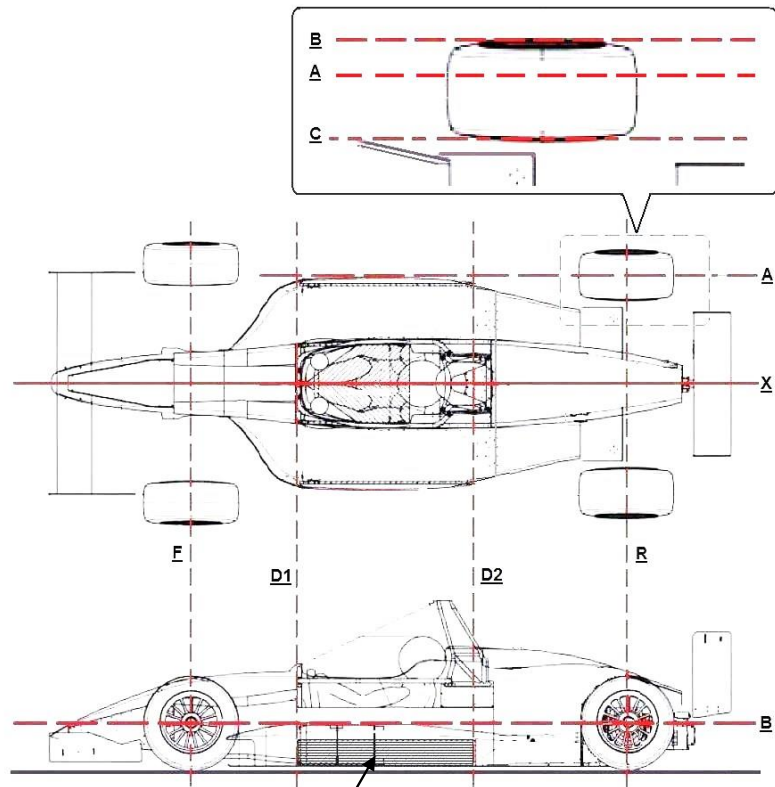
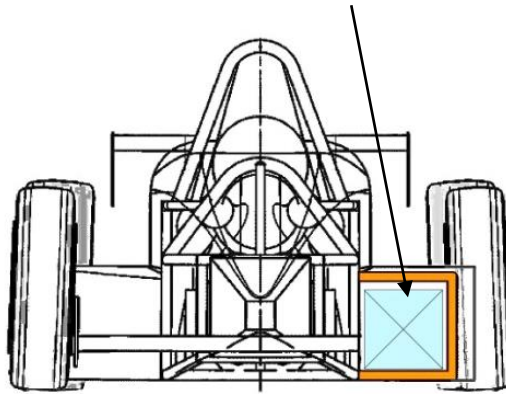
最低許される材質	最小引張強度	最小寸法
冷間仕上継目無鋼管	350N/mm^2	ϕ38×t2.5 または ϕ40×t2.0

これらの寸法は、これを下回ってはならない最小許容値である。
鋼材を選ぶにあたっては、鋼材は伸びが大きいことと、溶接により欠陥を生じる場合があることに特に注意を払わなくてはならない。

4.23.4　強度
第１ロールバー構造体および第２ロールバー構造体の頂点に、次の最小荷重値が同時に加わっても耐えられるものでなければならない。
－1.5W 横方向
－5.5W 前後方向
－7.5W 垂直方向
《W は車両のレーシング重量（ドライバーが搭乗し、出走可能な状態の車両重量）、シャシーの基本構造におよぶ誘導荷重》
参加者は、車両製作責任者またはその設計者による証明書を、競技会の技術委員の求めに応じ提出しなければならない。
証明書には、このロールバー構造体の図面または写真が添付され、このロールバー構造体が上記荷重に耐え得ることが明記されていなければならない。

4.24　側面防護体
車両はコクピットへのホイールの侵入を防ぐことおよびコクピットの保護を行う、側面防護体を備えなければならない。この防護体はホイールハブセンター（車輪回転中心）の高さの車両の両側面の主要構造体に取り付けられる堅固な構造から成るもので、ホイールベースの 60%まで延長でき、リアタイヤの横幅の少なくとも 2/3 を覆わなければならない。側面防護体にバッテリーを搭載する場合、両サイドおよび上方はサイドパネルで覆わなければなら

ない。

参考図
側面防護体の前後距離(D1~D2)≦0.6×ﾎｲｰﾙﾍﾞｰｽ(F~R)
車両ｾﾝﾀｰﾗｲﾝから側面防護体外側面までの距離(X~A)≧2/3×ﾘｱﾀｲﾔの横幅(B~C)＋車両ｾﾝﾀｰﾗｲﾝからﾘｱﾀｲﾔの内側面までの距離(X~C)

側面防護体にバッテリーを搭載する場合、バッテリーの
両サイドおよび上方が覆われていなければならない。

４.２５　視界
3.25 を準用する。

４.２６　牽引用穴あきブラケット
3.26 を準用する。

４.２７　ウィンドウおよびウインドシールド
3.27 を準用する。

４.２８　電気系統の安全性
3.29 を準用する。

４.２９　駆動用バッテリーの固定
3.30 を準用する。

４.３０　コクピット（車室）
3.31 を準用する。

４.３１　座席

3.32 を準用する。

４．３２　傷害の危険性の軽減

3.33 を準用する。

４．３３　警音器

3.34 を準用する。

第５章　カート改造型電気自動車（電気カート）に対する特別規定

５．１　バッテリーの定義

3.1 を準用する。

５．２　最大電圧

3.2 を準用する。

５．３　駆動用バッテリーの種類と電圧の表示

3.3 を準用する。

５．４　電気配線図

3.4 を準用する。

５．５　電気カートの安全規定

５．５．１　ケーブル、配管、配線

５．５．１．１　ブレーキ装置、電線、電気装置は、絶対に漏電等を発生させない考慮を必要とし、火災の危険から保護しなければならない。車両の外部に取り付ける場合、外部から損傷を受けぬよう（飛石、腐食、機械的損傷等）すべてを考慮して防護策を講じなければならない。

５．５．１．２　仕様および取り付け

すべての配管、配線は暫定的なものであってはならずグロメット、コネクター、クランプ等を含め十分に安全性の高いものにしなければならない。

５．５．２　サーキットブレーカー（主電源回路開閉装置）

５．５．２．１　すべての電気伝達装置（すべての電気回路）を遮断する、運転席および車外から容易に操作できる独立したサーキットブレーカーを装備しなければならない。

サーキットブレーカーは、最小 8cm の直径を持つ黄色の円で囲まなければならない。

表示は、赤色のスパークを底辺が最小 10cm（国際競技の場合は 12cm）の青色の三角形で囲んだ記号でなければならない。

５．５．３　過電流トリップ装置

５．５．３．１　定義

過電流トリップ装置とは、その設置されている箇所で一定の時間に流れる電流が、あらかじめ設定された値を超えたとき、自動的にその電流を遮断する装置である。

過電流トリップ装置とみなされるのは、ヒューズまたはブレーカー（モーター駆動回路内用ブレーカーやサーキットブレーカーは一切トリップ装置とは認められない）である（特別に高速の電子回路ヒューズや高速ヒューズが適当とされる）。

過電流トリップ装置は、蓄電池の近くに取り付けらなければならない。

５．５．３．２　電気ケーブル

車両各部に配線されるケーブルはいずれも、その導線の直径に応じて定格された過電流トリップ装置を用いて保護されなくてはならない。いかなる状況においても、過電流トリップ装置をサーキットブレーカー（緊急ストップボタン）として代用することはできない。

５．５．４　電気の一般安全規定

使用している構成部品は、通常の操作または予測される誤操作および降雨時等のいかなる状況においても、危険を伴うものであってはならない。

人や物を保護するための構成部品は、十分な時間とその機能を十分に果たすものでなければならない。

５．５．５　バッテリーの固定

バッテリーの留め具は、クラッシュした場合であっても、バッテリー、留め具自体または留め位置が緩むことの無いように設計されていなければならない。

５．５．６　傷害の危険性の軽減

車両各部に不要な突起物があってはならない。

5.6　一般規定

5.6.1　床

シートから車両の前部にかけて、堅固な素材でできた床がなければならない。ドライバーの足が滑り落ちないようにその端はチューブもしくはリムによって縁取られていなければならない。床に穴を開ける場合は、その穴の直径を 1cm 以下としなければならない。

5.6.2　ステアリング

衝突時の傷害のおそれを軽減し、また脱出時の引っ掛かりを防止するため、ステアリングは、完全に閉じられた円形のステアリングホイール（円周の上下 1/3 以下は平らであってもよい。3.12 の図参照）によって操作されるものでなければならない。ケーブルもしくはチェーンを用いた操舵は禁止される。すべてのステアリング部品は最大限の安全を考慮し取り付けられなければならない。（スプリットピン、セルフロックナット、バードボルト/Burred bolt 等）

5.6.3　動力伝達

動力は常に後輪へ伝えられるものでなければならない。方法は自由だが、いかなる方式のディファレンシャル（車軸を介するもの、ホイールマウンティングハブによるもの、その他いかなる手段のディファレンシャル）も禁止される。

チェーンを潤滑するいかなる装置も認められない。

5.6.4　シート

シートは、コーナーリング時もしくはブレーキ時に横方向もしくは縦方向の動きに耐え得るよう設置しなければならない。

5.6.5　チェーンガード

チェーンガードは義務づけである。モータースプロケット、車軸スプロケットの中心に至るまでの車軸スプロケットを効果的にカバーしなければならない。

ドライバーの指がチェーンに噛まれないよう配慮しなければならない。

5.6.6　ペダル

ペダルの位置がどこにあろうとも、ペダルはバンパーを含むシャシーより前にあってはならない。アクセルペダルにはリターンスプリングを取り付けなければならない。

5.6.7　シャシーフレーム

シャシーフレームは、車両全体の中心部分および主要部分である。これは、車両が走行しているときに発生させる負荷を緩衝することができるのに必要な強度を有していなければならない。磁鋼管の構造でなければならない。溶接またはハンダ付けされた部品による継ぎ目のない構造でなければならない。車両各部の寸法は、次に規定する範囲内のものでなければならない。

ーホイールベース：最低 101cm
　　　　　　　　　最大 127cm
ートレッド　　　：最低でもその車両のホイールベースの 2/3 を有さなければならない。
ー全　　長　　　：最大 182cm

フロントフェアリングを除くいかなる部品も、バンパーとホイールとで構成される四辺形の外にはみ出してはならない。（ただし、ウエットレースを除く）

CIK または JAF 公認シャシーのみが認められる。

5.6.8　バンパー

フロント、リアおよびサイドバンパーが必須とされる。これらはフロントホイールをまっすぐ前に向けた状態で、フロントホイールとリアホイールの外端を結んだ線（ホイールハブの高さで計測）よりはみだしてはならない。

ーフロントバンパー：最大地上高は 20cm であり、フロントシャシーメンバーに 2 本のバーにより垂直に取り付けられなければならない。バンパーは直径 15mm の単一チューブとし、適当な強度を有さねばならない。

ーリアバンパー：最大地上高は 20cm である。バンパーは適当な強度を有する最小直径 18mm の単一チューブとし、その両端は外部シャシーメンバーにしっかりと固定されなければならない。

ーナーフバンパー（サイドバンパー）：地上からの高さはリアアクスルを超えてはならない。バンパーは十分な壁面強度の最低直径 15mm のものでなければならず、少なくともリアタイヤの横幅の 2/3 を覆っていなければならない。

5.6.9　ブレーキ

油圧ブレーキが有効に作動しなければならず、少なくとも両後輪に作動するものでなくてはならない。

５.６.１０　ホイールおよびタイヤ

ホイールリムの直径は最大５インチとする。ホイールはベアリングを有し、かつ空気入りタイヤ（チューブ付きまたはチューブレス）を備えていなければならない。ホイールの数は４とし、ドライバーが搭乗した場合にタイヤ以外の部分が地面に接触してはならない。

ホイールの取り付けは、ロックナット等による安全な方法によらなければならない。

５.６.１１　ボディワーク

５.６.１１.１　ボディワーク

ボディワークは２つのサイドボックスパネル（側面の箱型の覆い）と１つのフロントパネル（ステアリングシャフト前面の取り付け板）から成り、ボディワークの装着は義務づけである。パネルは非金属でありカーボンファイバーやケブラーを用いてはならない。グラスファイバーを用いる場合は、マット形式で編み合わせたものでなければならず、プラスチックを用いる場合は、割れて破片とならないものでなければならない。これらのパネルのいかなる部分も暫定的な間に合わせではなく、完全に仕上げられており、また鋭角であってはならない。すべての角は少なくとも半径 5mm の丸みをつけなければならず、パネルの表面は滑らかで堅固でなければならない。

５.６.１１.２　フロントパネル

フロントパネルは、ステアリングホイールの上端を通る水平線を超えてはならず、ステアリングホイールとの間隔は少なくとも 5cm なければならない。また、フロントパネルはペダルの正常な作動を妨げてはならず、正常なドライビングポジションについたドライバーの足のいかなる部分も覆ってはならない。最大幅は 25cm とする。

５.６.１１.３　フロントフェアリング

フロントフェアリングは義務づけである。フロントフェアリングの固定は多くても２ヵ所とし、内部補強材もしくは支柱は禁止される。急速固定方式が義務づけとされる。

５.６.１１.４　サイドパネル

サイドパネルは少なくとも３ヵ所でシャシーフレームにしっかりと固定され、その表面上にはサイドバンパーが露出していなければならない。その露出部分の長さはサイドパネルの 50%以上でなければならない。

５.６.１１.５　フロントパネルの固定

フロントパネルは、その下部においてフロントバンパーもしくはフロントシャシーメンバーにしっかりと固定されなければならず、その上部において独立した支柱もしくはステアリングコラムの支えにしっかりと固定されなければならない。

５.６.１２　仕様

電気カートはバッテリーのタイプによって下記に規定される２グループに分けられる。

カート１（EV-K-1）:

ナンバープレート : 黒字に黄色の数字
モーター　: AC（交流）または DC（直流）で構造は自由
最低重量　: バッテリーを除く、カート単体の重量は 80kg
最大重量　: 170kg（カート＋バッテリー）
バッテリー : ドライ酸化鉛バッテリーのみ認められる
最大電圧　: 48V＋10%
タイヤ　　: ５インチ
サイドボックスおよびフロントフェアリングが義務づけ

カート２（EV-K-2）:

ナンバープレート : 黒字に白色の数字
モーター　: AC（交流）または DC（直流）で構造は自由
最低重量　: バッテリーを除く、カート単体の重量は 80kg
最大重量　: 170kg（カート＋バッテリー）
バッテリー : ドライ酸化鉛バッテリーのみ認められる
最大電圧　: 200V＋10%
タイヤ　　: ５インチ
サイドボックスおよびフロントフェアリングが義務づけ

第６章　ハイブリッド電気自動車に対する特別規定

６.１　バッテリーの定義

3.1 を準用する。

６.２　最大電圧

3.2 を準用する。

６.３　駆動用バッテリーの種類と電圧の表示

3.3 を準用する。

６.４　電気配線図

3.4 を準用する。

６.５　車両重量

車両重量とは、車両が空の状態（搭乗者、工具、ジャッキ等を含まず）を指し、すべての液体タンク（潤滑油、冷却、ブレーキ、暖房）は、メーカーが規定する通常のレベルを満たした状態をいう。ただし、発電用装置の燃料タンク、ウィンドウウォッシャー液、ヘッドライトウォッシャー液、ブレーキ冷却システム、水注入タンクは含まれないので、これらは空にしておかなくてはならない。

６.６　グランドクリアランス

3.6 を準用する。

６.７　バラスト

3.7 を準用する。

６.８　車両推進用モーター

4.8 を準用する。

６.９　後退機能

3.9 を準用する。

６.１０　機械構成要素

3.10 を準用する。

６.１１　シャシー

3.11 を準用する。

６.１２　ステアリング

3.12 を準用する。

６.１３　ホイールとタイヤ

3.13 を準用する。

６.１４　シャシー番号

3.14 を準用する。

６.１５　車体

3.15 を準用する。

６.１６　方向指示器

3.16 を準用する。

６.１７　後部赤色警告灯およびブレーキランプ

3.17 を準用する。

６.１８　ケーブル、配管（配線）、電気装置

3.18 を準用する。

６.１９　アクセラレーター

3.19 を準用する。

６.２０　ブレーキ

3.20 を準用する。

６.２１　ファスナー（締め金具）の追加

3.21 を準用する。

６.２２　安全ベルト

3.22 を準用する。

６.２３　消火装置

3.23 を準用する。

６.２４　ロールバー

3.24 を準用する。

６.２５　視界

3.25 を準用する。

６.２６　牽引用穴あきブラケット

3.26 を準用する。

６.２７　ウィンドウおよびウインドシールド

3.27 を準用する。

６.２８　ウインドシールドの安全固定装置

3.28 を準用する。

６.２９　電気系統の安全性

3.29 を準用する。

６.３０　駆動用バッテリーの固定

3.30 を準用する。

６.３１　コクピット（車室）

3.31 を準用する。

６.３２　座席

3.32 を準用する。

６.３３　傷害の危険性の軽減

3.33 を準用する。

６.３４　警音器

3.34 を準用する。

第７章　小型軽量電気自動車（エコノムーブ）に対する特別規定

競技車両のデザインおよび構造は以下の各号を除き、自由である。

７.１　シャシー・ボディー

７.１.１　車輪：

直線上に並べられていない少なくとも 3 つの車輪によって走行するものとする。すべての車輪は常に接地していなければならない。

７.１.２　車両サイズ：

全長 3.0m 以内、全幅 1.2m 以内、全高 1.6m 以内でなければならない。

７.２　モーター

特に制限しない。

７.３　バッテリー

使用できるバッテリーの詳細は競技会特別規則に示す。

ただし、バッテリーはホイールベース内の主要構造体にしっかりと固定され、短絡に対する保護がなされなければならない。

７.４　コンデンサー

コンデンサーを使用する場合は、スタート前に電荷がゼロであることを証明しなければならない。

７.５　燃料電池：

使用できる燃料電池の詳細（燃料電池スタック、水素供給量等）については、特別規則書に示す。

７.６　電装品および他のエネルギー源

７.６.１　ブレーキ装置、電線、電気装置は、絶対に漏電等を発生させない考慮を必要とし、火災の危険から保護されなければならない。車両の外部に取り付ける場合、外部から損傷を受けぬよう（飛石、腐食、機械的損傷等）すべてを考慮して防護策を講じなければならない。すべての配管、配線は暫定的なものであってはならずグロメット、コネクター、クランプ等を含め十分に安全性の高いものにしなければならない。

７.６.２　乾電池を含めて、特別規則に示されたバッテリー以外のいかなる電池（バッテリー）も搭載できない。

ただし、電気式スピードメーターおよび電子ブザーを使用する場合の電源については、独立配線が確認できるものに限り搭載可能とする。

７.６.３　人力も含めて、走行の補助となりうる機構又は装備は一切認められない。ただし、駆動用モーターによる回

生制動は除く。

7.7　安全性

7.7.1　ブレーキ：ドライバーが搭乗した状態で 8%勾配のパネル上に制止可能なブレーキを装備しなければならない。また、制動装置は、図 1（制動初速度と許容停止距離の対応表）に適合した制動能力を有していることが強く推奨される。（例：制動初速度 35km/h の場合、10.5m 以内で停止できること。）

7.7.2　車両各部に不要な突起物があってはならない。

7.7.3　42V 以上の電圧を使用する時は、高電圧の警告表示を行わなければならない。

7.7.4　緊急の場合に備え、ドライバーは速やかに自力で脱出ができなければならない。

7.7.5　警笛：有効なクラクションを装備しなければならない。ただし、電子ブザーは独立配線が確認できるものに限り搭載可とする。

7.7.6　視界：安全に走行できる視界が確保されていなければならない。

7.7.7　後方視界：できるかぎり大型のバックミラーを左右に 2 個以上装備しなければならない。

7.7.8　高速回転体（チェーン、スプロケット、ギアなど）には保護カバーを施さなければならない。

7.7.9　ロールバーの取付けが望ましい。

7.7.10　悪天候時の被視認性の向上のため、赤色警告灯（尾灯）の装着が望ましい。

7.7.11　ブレーキランプの装着が望ましい。

7.7.12　通常に着座し走行時の運転姿勢を取った状態でのドライバーの足がフロントホイールの中心線より前方に位置しないことが望ましい。そうでない場合は、主要構造体からつながる防護体を車体前部に取り付けてドライバーの足を保護しなければならない。

付則１　充電に関する注意事項

１　人体に対する電流の危険性

電流の種類	電流値	生理作用
安　全	9.0mA	我慢できる
離脱限界	15.9mA	苦痛ショック
危　険	22.7mA	呼 吸 困 難

心臓がバイブレーションを超し、血液を送り出さなくなる。
この時の電流×時間が「30mAs」を超すと非常に危険な状態になる。
電流が 20mA を超えると死亡する危険性がある。（50mA で１秒が限度である。）

２　着　衣

ピットエリア内で作業にあたるすべての人員は常に適切な衣服を着用しなければならない。
　絶縁手袋：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
　ダイローブ手袋：バッテリー液取り扱い時
　ゴーグル、顔面保護用マスク：バッテリーに関する作業時には着用を強く推奨する
　絶縁工具：いずれかの電気部品に触れる可能性のある作業を行う場合
　長ズボン、長袖シャツ：雨天等での作業時は、ゴム製雨合羽の着用

３　安全装備

ピットエリア内には、下記の消火器および水を用意すること。
　消火器・・・使用するバッテリーに適応した消火器（付表２参照）
　洗顔（眼）用の水・・・18 リットル以上
充電中を明示するための看板（200×400mm）を 2 枚以上用意すること。看板には、担当責任者の緊急連絡先を明示すること。
充電ケーブルにはそれを明示するプレートを装着すること。
　例）「充電中さわるな！」「充電ケーブル高圧危険」等
充電ラインには少なくとも１ヵ所のブレーカー（電力供給遮断装置）を備えることまた、その位置は適当な書面にて大会競技役員に報告すること。

４　その他

ピットエリアおよび充電エリアは火気厳禁とする。
充電中は換気を良くすること。
充電中は電池から引火性のガスが発生することがあり、付近にこのガスが充満し引火する恐れがあるため、閉めきった場所など換気の悪い場所で充電を行わないこと。
電圧が 25V を超える場合には感電死の危険が高いため、他の部分との区別および隔離等を施し、十分な安全管理を行うこと。
参加者は、労働基準局が主管する低圧電気取り扱いに関する特別教育を受講した者（1 名以上）を有することを推奨する。また、「労働省安全課監修・低圧電気取扱安全必携（中央労働災害防止協会発行）」を熟読しておくことを強く推奨する。

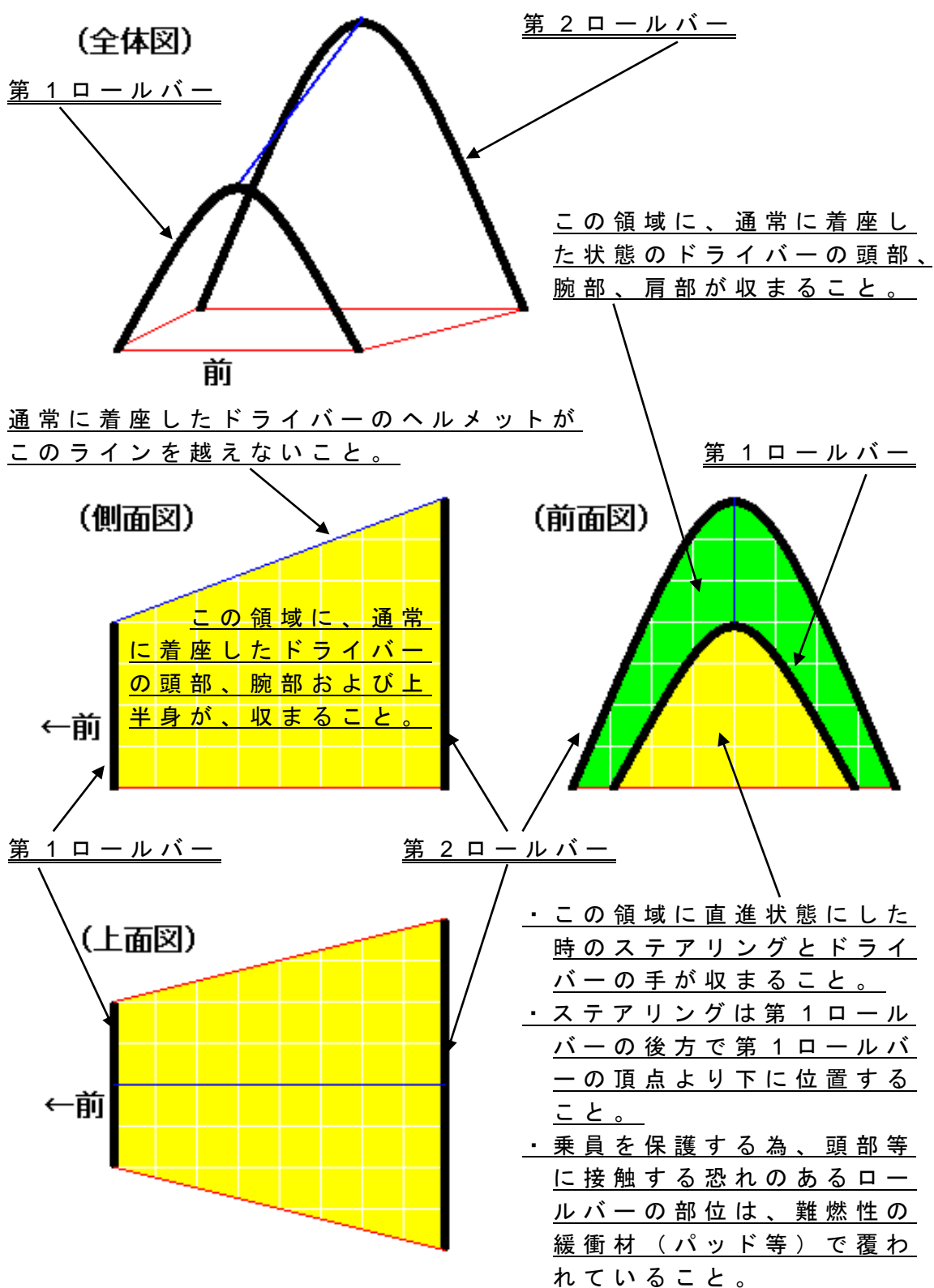
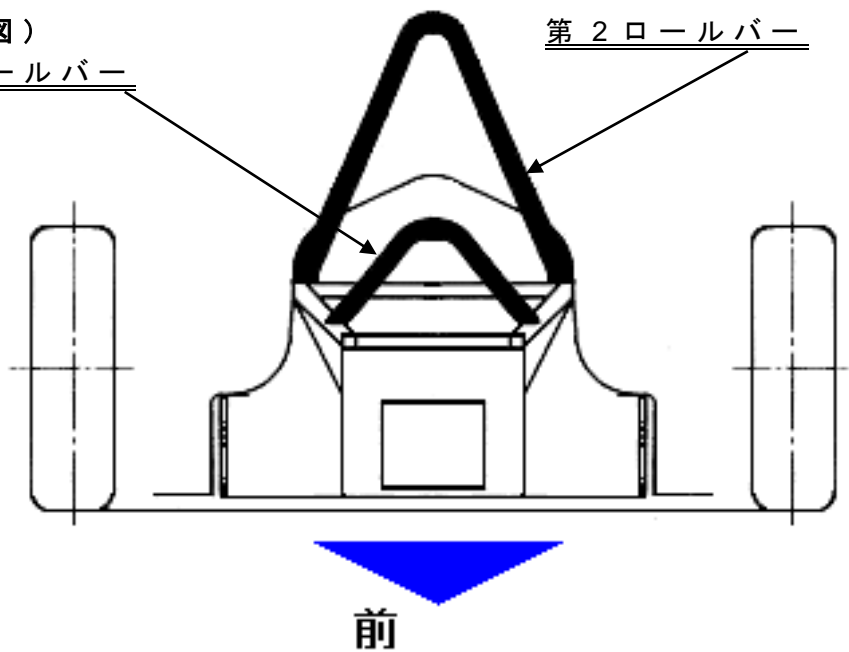
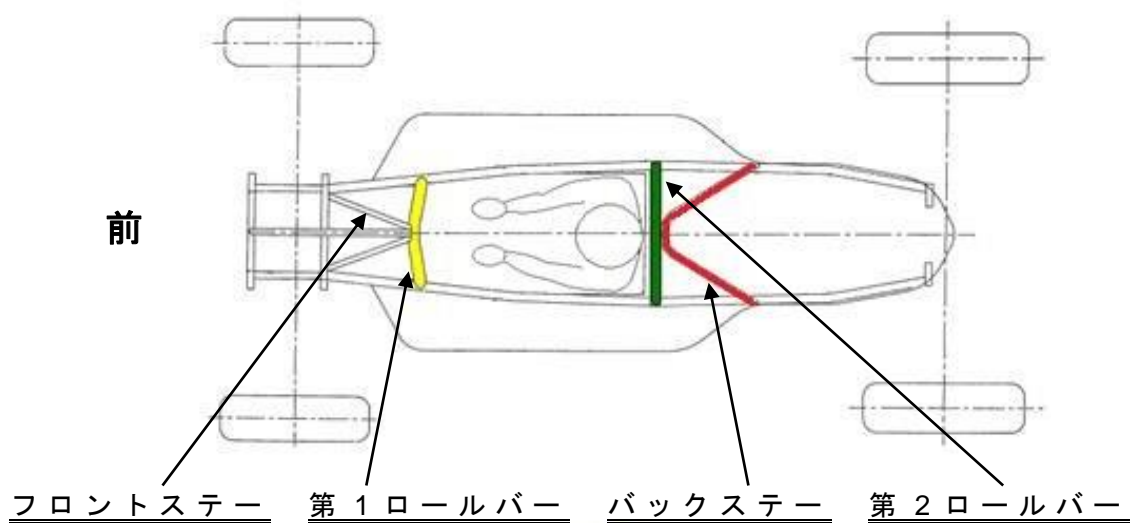
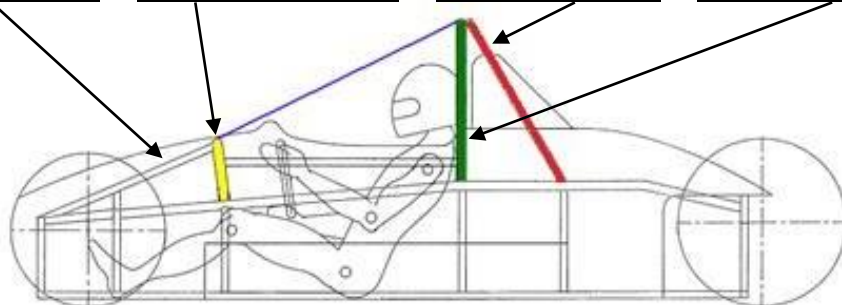
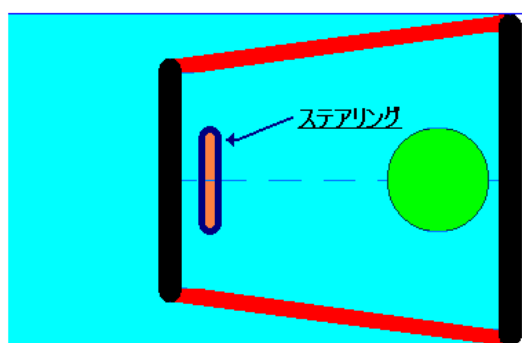
５　事故発生時の注意事項

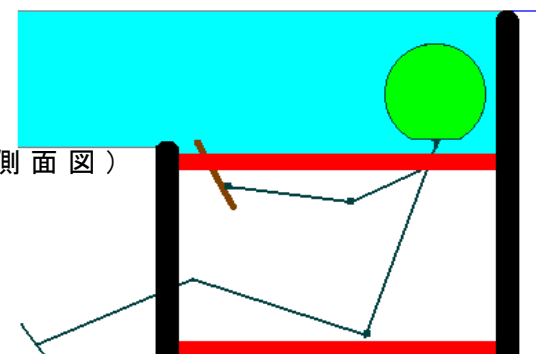
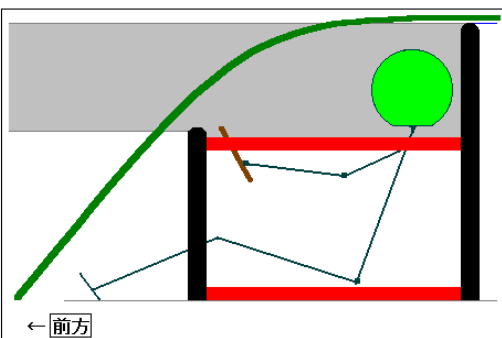
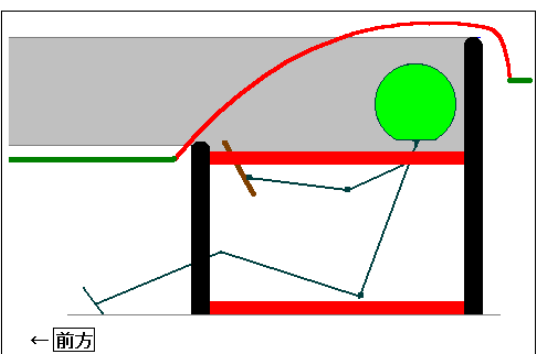
衝突や火災などの事故が発生した場合の対応ならびに事前準備については、付表 1「衝突／火災での電気／化学の処理／処置に関する緊急対応（概要）」を参照のこと。

付則 2　ロールバーの仕様

＜装着例＞

（▌＝太実線がロールバー部を表す。）

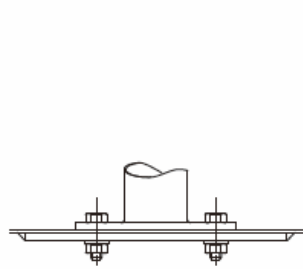
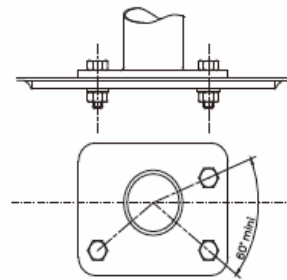
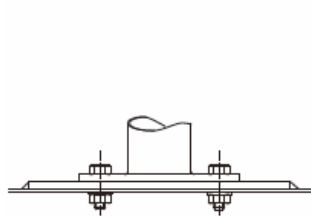
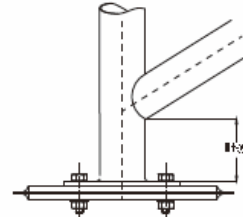
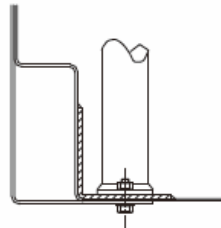
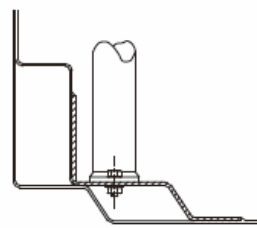
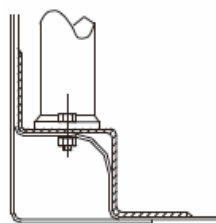
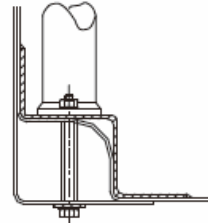
（上面図）

左図（上面図および側面図）彩色の部分にボディー等の端部が存在していると、衝突等事故が発生した際にドライバーの頭部に傷害を与える可能性が高いため、当該部分にこれらの構造物を設置しないこと。ただし、下記の例 1、例 2 のような場合はこの限りではない。

（側面図）

例 1）ボディーが車両前部から後部にかけて連続してドライバーを覆う形状。

例 2）キャノピーが独立した形状で設置されているが、車体開口部の端部が第 1 ロールバーの頂点よりも低い場合。

付則 **3**　ロールバーの車体への取り付け方法

－JAF 国内競技車両規則第 1 編第 4 章 6.3.2.6.1)より抜粋－

１）各支柱側の取り付け点における車体への取り付け板は、面積 60cm^2、板厚 2.5mm 以上を有すること。この取り付け板は支柱に溶接されていなくてはならない。

２）車体側の補強板は、面積 120cm^2、厚さ 3.0mm 以上を有し、第 4-56 図～第 4-58 図に示すように取り付けること。
　ただし、第 4-56 図、第 4-58 図については、補強版を必ずしもボディシェルへ溶接しなくともよい。

３）各支柱と車体との結合は、下記のいずれかの方法によること。
　①直径 8mm 以上（4T 以上）のボルトを 3 本以上使用し、緩み止め効果のあるナット（ワッシャー／セルフロッキング等）で、支柱の周辺に分散して取り付ける。（第 4-56～第 4-62 図を参照）
　第 4-60 図の場合は、取り付け部の側部を溶接プレートで塞ぐことができる。
　②溶接により取り付ける場合、車体あるいは骨組み（フレーム）に溶接して取り付ける。ロールバーの脚部取り付け板は、補強板無しで、直接ボディシェルに溶接してはならない。
　①および②の取り付け方法は最少限を示すものである。ボルトの数を増加することや取り付け点の数を増やすことは許される。

第 4 －56図　第 4 －56A 図

第 4 －57図　第 4 －58図

第 4 －59図　第 4 －60図

第 4 －61図　第 4 －62図

付則 4　感電に対する保護の例

感電に対する保護の例---図 A 参照

①容易に接触できない構造にする。→活電部をカバーで覆う

②他の導電体および車両補機の回路との絶縁が確保されていること。→絶縁抵抗の確保

③絶縁が故障した場合に電位差が発生する恐れのある導電体は、等電位化されていること。→等電位化ボンディング(③a または ③b のいずれかを実施する)

(注意)等電位化の手段は、確実に電気的な結合が保証される構造とすること。インホイールモータの場合においては、ホイール側導電部(モーターケースあるいはモーターを取付けているアップライト等)と車体導電部の間を等電位化することが必要であるが、この等電位化ボンディングはハーネスなどで結合するべきである。サスペンションアームで繋がっていても電気的結合が保証されない場合が多い。

感電対策として等電位化による方法がある。

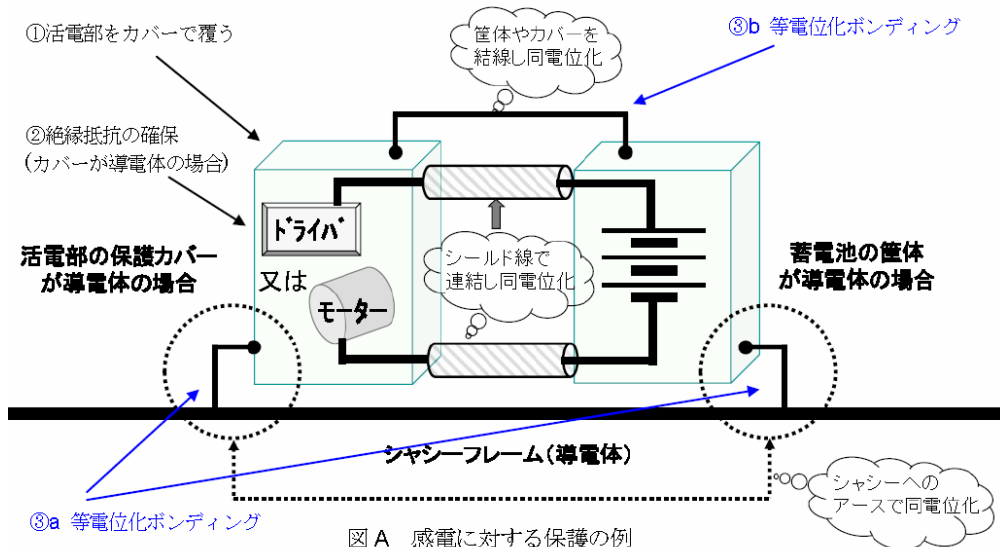



図 A　感電に対する保護の例

[補足：等電位化の説明]

等電位化することにより、正常な場合は電流が流れない導電体部分が、絶縁の故障により電位差が発生するのを防止する。ー図 A③a および③b 参照

等電位化されていないと、活電部と保護カバー間の絶縁抵抗が低下した場合に保護カバー間に電位差が生じ、接触すると人体に電流が流れる恐れがある。ー図 B 参照

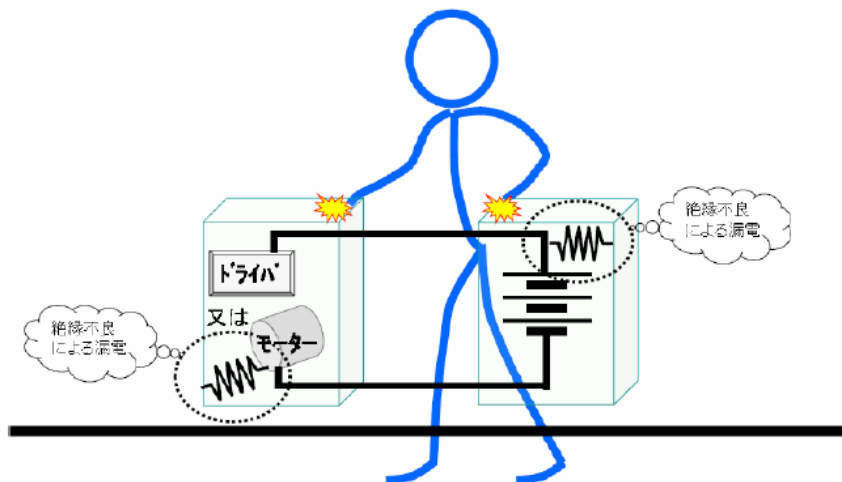



図 B

付則５　座席の取り付け基準に関する測定方法

本付則は、座席の取り付け基準に関し、取り付けられた座席の背もたれ面の角度を簡便に測定／判断する方法を記述したものである。

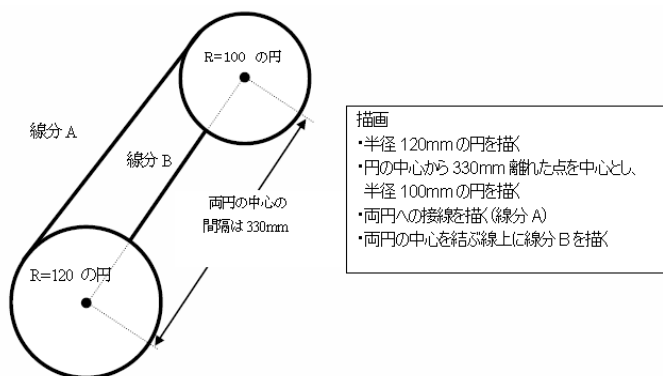
1　測定方法の考え方は JIS 規格の【JIS D4607】【JIS D0024】によるトルソー角の測定をベースとしている。

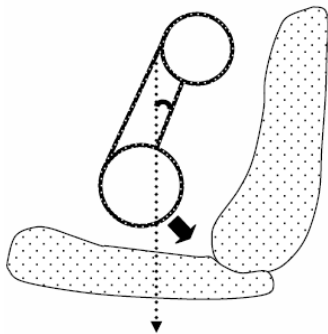
・【JIS D4607】は自動車室内寸法測定用三次元座位人体模型を示す規格である。

・【JIS D0024】は D4607 を使用し、人体の H 点（ヒップポイント：三次元人体模型の胴部と大腿部の回転中心）を定め、トルソー角を含む測定方法を示す規格である。

2　測定は、上記三次元座位人体模型を横から見た時に得られる二次元形状の、胴の部分の形状のみをさらに簡素化し、その形状を持つ測定具を使って行う。（あくまでも簡易測定）

3　測定の基準となる形状は JIS の規定する JM50（日本人成人男子の内、50%の人の体形を含む形状を規定している）とした。

4　測定具の形状を、下図に示す。

5　描画で囲まれた形状を金属,木,樹脂や厚紙等の板に写し、測定具として切り出す。

6　被測定車両を平坦な床に停車させた状態で、本測定具を、下部の大きい円を図中、座席の矢印の示す“かど”に、その後、肩部の小さい円を背もたれに押し当て、大地への垂線（重りを垂らすなどで確認）と線分 B との角度を測定する。（ただし、背もたれが可倒式のものは、最も後ろに倒した状態にて測定する。）

7　角度が 27°以内となっていることを確認する。

付則 6　バッテリーの取り扱いに関する遵守事項

以下は、電気自動車に搭載するバッテリーの取り扱いに関し、参加者が遵守しなければならない事項について述べたものである。

１　単位電池（単電池＝セルを組み合わせたもの）および組電池（単位電池を組み合わせたもの）は、いずれもバッテリーメーカー出荷時の状態が維持されていなければならず、参加者はオーガナイザーに対し、当該バッテリーメーカー発行の仕様書を提出してこれを証明しなければならない。ただし、オーガナイザーが認めた場合は、当該バッテリーメーカー発行のカタログを以って仕様書に代えることができる。

２　単位電池および組電池を分解または改造してはならない。端子どうしを溶接すること（タブ付け溶接等）も改造とみなされる。

３　単位電池および組電池は、短絡が発生しないように配慮して搭載しなければならない。また、固定具や容器等の部材が短絡を誘発することのないよう配慮しなければならない。

４　漏液が認められたバッテリーは使用してはならない。

５　充電は、バッテリーメーカーまたは機器メーカーが指定した専用充電器を使用することが原則である。それ以外の充電方法（直流安定化電源等）を用いる場合、参加者はオーガナイザーに対し、充電時の電圧値および電流値ならびに充電可能な電池の内部温度に関し、明確に説明できなければならない。また参加者は、回生制動等による充電に関しても、上記と同様の説明ができなければならない。

６　搭載する組電池の中に、異なるバッテリーメーカーの単位電池、あるいは容量、種類、形式等が異なる単位電池を混在させてはならない。

７　単位電池または組電池メーカーの指示、充電に関する取扱説明書およびマニュアルを常に携行し、オーガナイザーから要請があった場合にはこれを提示しなければならない。

付表 1　衝突/火災での電気/化学の処理/処置に関する緊急対応（概要）

	電気	準備	化学	準備
火災	1.ABC 消火器で消火する。 2.水での消火は、感電の恐れがあり乗員救出後が前提である。これは、ガソリン等化石燃料のレーシングカーと現場での状況判断が異なる。	1.消火器 2.消防車、消火栓 3.消防衣服一式 4.絶縁用保護具、絶縁用防具	1.当該車両のバッテリーに適応した消火器で消火する。 2.水での消火は、感電の恐れがあり乗員救出後が前提である。これは、ガソリン等化石燃料のレーシングカーと現場での状況判断が異なる。少量の水での消火は、逆に危険な場合がある。 消防車等での大量放水が有効である。 3.燃焼（酸化）による有害ガスと化成物の処理/処置。	1.消火器 2.消防車、消火栓 3.消防衣服一式 4.絶縁用保護具、絶縁用防具 5.防毒マスク、酸素マスク 6.事前検討 （危険可能性に対するリスク回避、例えば有害ガスの発生予測等）
衝突	1.車両が水に浸かっている場合は、感電の恐れがある為、絶縁具を着用し検電器で漏電を確認しながら、車両を完全に引き上げてから作業を実施する。 2.作業の開始前は、絶縁具を着用し検電器で作業部位の電圧を確認する。 3.カットオフ（マスター）スイッチで高電圧系回路とバッテリーを遮断する。 4.高電圧線または被覆の剥れた電線には触れない。被覆の剥れた電線に触れる又は触れる恐れがある場合は、絶縁具を着用し検電器で電圧を確認後、絶縁テープで補修する。	1.絶縁用保護具、絶縁用防具 2.検電器 3.絶縁テープ 4.事前検討 ①カットオフスイッチ操作後の高電圧系統の放電時間（コンデンサー）を表示する。 ②高電圧回路の電線色、コネクター色の統一。 ③高電圧系統の「高電圧」コーションラベルを表示する。 ④アブノーマル時の最大電流と電圧の予測。	1.バッテリー付近の液漏れを確認する。漏れている液は、電解液である恐れがある為、触れない。 電解液の除去は、保護具を着用し中和し、試料で中和できたことを確認後、ウエス等で除去または大量の水で洗い流す。 2.電解液が直接皮膚に触れた場合は、直ちに中和剤または大量の水で洗い流す。また汚染した衣服は直ちに脱ぎ捨てる。万が一目に入った場合は、救援を求め直ちに中和水または大量の水で洗い流し、専門医の診断を受ける。	1.耐酸保護具 （ゴム手袋､保護メガネ､ゴム長靴等）。 2.中和剤 3.試料（リトマス試験紙等） 4.電解液の吸収剤やふき取りウエス等、漏出物の洗浄具。 5.消防車、消火栓 6.洗眼装置（水道） 7.事前検討 ①バッテリーの化学成分に対応した中和剤/試料。 ②車両に対するバッテリー位置の表示。
マーシャルの教育、訓練	1.労働安全衛生法第 59 条に定める特別教育を受講し、高電圧回路に関わる知識を深める。 2.マーシャルは、金属製品（例えば時計、指輪等）を身に付けない。		1.使用されているバッテリーの種類とそれに適応した消火器の使用教育、訓練。 2.起爆性、有害ガスの濃度、酸化物及び漏出の結果として放出された有害物質とその中和方法など化学処理に関する知識を深める。 3.中和方法と試料での検証。	

<u>付表 2　各バッテリーの特徴と衝突及び火災での留意事項</u>

バッテリー		衝突				火災		
類別	特徴	釘刺し短絡等	電解液の漏出			火災時の注意	消火手段	
			電解液の特徴 （液体 or 凝固）	中和剤	試料 （中和の確認）		消火器	消火器以外
鉛 Pb/PbO_2	低コスト。 低エネルギー密度。 比較ではそれほど頑丈でない。 アンチモンや砒素を格子合金中に含んだ鉛電池は、有害なスチビンやアルシンが発生。 水素発生。	内部短絡・過充電では、蓄積されたエネルギー量により異なるが、一般論として、発火・爆発する可能性がある。	希硫酸（強酸）H_2SO_4 人体組織のすべてに対し腐食作用。 有機化合物、特にニトロ炭素に激しく反応。	重曹 （重炭酸ナトリウム）	青リトマス試験紙 （赤に変化しないことを確認）	電解液に少量の水をむやみにかけると硫酸と反応して発熱し、電解液が飛散する。	ABC 消火器 （泡及び粉末消火剤）	消防車等での大量放水が有効。
ニッケル水素 $H_2/NiOOH$	過充電に敏感。 水素圧に比例した自己放電。	［同上］	水酸化カリウム（KOH）（強アルカリ性） 人体組織の全てに対し腐食作用。	飽和ほう酸水 （ほう酸粉末 800g を水 20L で溶かす。）	赤リトマス試験紙 （青に変化しないことを確認）		［同上］	［同上］
ニッケルカドミウム Cd/NiOOH	熱暴走。	［同上］	［同上］	［同上］	［同上］	バッテリーは、高熱でカドミウムを含む煙が発生する恐れがある	［同上］	［同上］
リチウムイオン リチウムイオンポリマー $C/LiCoC_2$	高エネルギー密度。	［同上］	電解液そのものは中性だが、漏出して水に触れるあるいは吸湿すると酸性化（フッ化水素(HF)が発生）する。 酸性化（フッ化水素(HF)が発生）した場合の中和剤は消石灰。皮膚に付着した場合はよく洗浄しグルコン酸ナトリウムで処理する。	中性	赤リトマス試験紙		［同上］	［同上］

図１　制動初速度と停止距離の対応表

停止距離の値が曲線より下方（もしくは曲線上）に位置していれば許容範囲内である。